

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
25. August 2005 (25.08.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/077815 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **B81B 3/00**

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2004/002777

(22) Internationales Anmeldedatum:
20. Dezember 2004 (20.12.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2004 006 698.1
11. Februar 2004 (11.02.2004) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02
20, 70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BAER, Hans-Pe-
ter** [DE/DE]; Schillerstr. 2, 72793 Pfullingen (DE).

HOECHST, Arnim [DE/DE]; Philosophenweg 37, 72076
Tuebingen (DE).

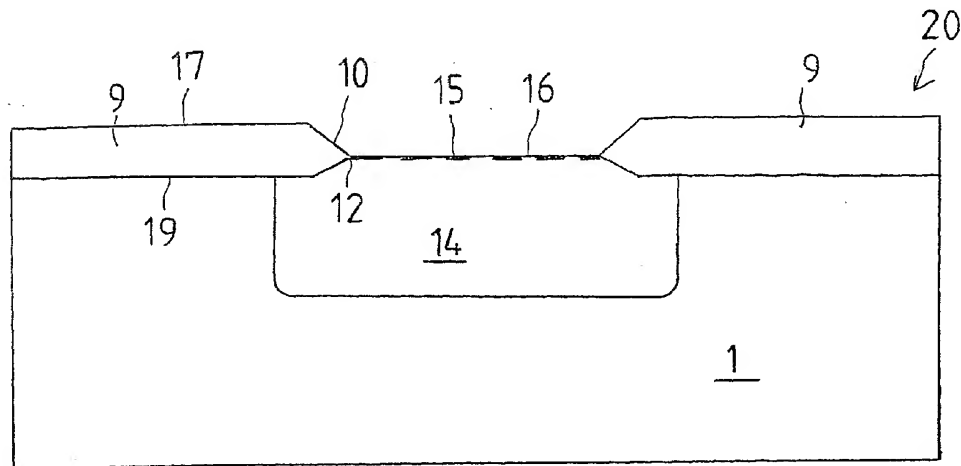
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,
GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,
PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM,
ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,
TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: MICROMECHANICAL SENSOR

(54) Bezeichnung: MIKROMECHANISCHER SENSOR



(57) Abstract: The invention concerns a micromechanical sensor and a method for the production thereof. According to the inven-
tion, the diaphragm can be reliably mounted regardless of process-related vibrations of the cavern etching process and the diaphragm
can be provided in any shape due to the fact that a suitable binding of the diaphragm in an oxide layer produced by local oxidation is
formed. The micromechanical sensor comprises: at least one substrate (1); an outer oxide layer (9) formed in a laterally outer region
(4) in the substrate (1); a diaphragm (15) formed in a laterally inner diaphragm region (5) and having a number of perforations (16),
and; a cavern (14) etched into the substrate (1) underneath the diaphragm (15), said diaphragm (15) being suspended in a suspending
region (10) of the outer oxide layer (9), this region tapering toward the binding points (12) of the diaphragm (15), and the diaphragm
(15) is, in the vertical height thereof, placed between a top side (17) and an underside (19) of the outer oxide layer (9).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2005/077815 A1



EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL,
PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen mikromechanischen Sensor und eine Verfahren zu seiner Herstellung. Erfindungsgemäß wird eine sichere Membraneinspannung unabhängig von prozesstechnisch bedingten Schwankungen des Kavernenätzprozesses und eine freie Gestaltung der Membranform ermöglicht, indem eine geeignete Anbindung der Membran in einer durch lokale Oxidation erzeugten Oxidschicht ausgebildet wird. Der mikromechanische Sensor weist mindestens auf: ein Substrat (1), eine in einem lateral äußeren Bereich (4) in dem Substrat (1) ausgebildete äußere Oxidschicht (9), eine in einem lateral inneren Membranbereich (5) ausgebildete Membran (15) mit mehreren Perforationslöchern (16), eine in das Substrat (1) unterhalb der Membran (15) geätzte Kaverne (14), wobei die Membran (15) in einem Aufhängungsbereich (10) der äußeren Oxidschicht (9) aufgehängt ist, der sich zu Anbindungspunkten (12) der Membran (15) hin verjüngt, und die Membran (15) in ihrer vertikalen Höhe zwischen einer Oberseite (17) und einer Unterseite (19) der äußeren Oxidschicht (9) angeordnet ist.

Mikromechanischer Sensor

10 Die Erfindung betrifft einen mikromechanischen Sensor und ein Verfahren zu dessen Herstellung.

Mikromechanische Sensoren mit einer Membran finden z.B. als Strahlungsdetektoren zur Messung einer Infrarot-Strahlung in Gassensoren oder
15 als Drucksensoren Anwendung. Die mikromechanischen Membranen werden hierbei im Allgemeinen durch Ätzung einer Kaverne mittels Kaliumhydroxid (KOH) oder Tetramethyl-Ammonium-Hydroxid (TMAH) von der Rückseite des bearbeiteten Wafers bis zu einer dielektrischen Schicht hergestellt. Hierbei werden mehrere Sensoren in einem Wafer ausgebildet und nachfolgend
20 durch Zersägen des Wafers vereinzelt.

Neuere Ansätze gehen von einer Ätzung einer Kaverne unter der dielektrischen Schicht von der Wafervorderseite aus. Hierzu wird die Schicht perforiert, um dem Ätzmedium, z.B. Chlortrifluorid (ClF_3), Zugang zum Substratmaterial zu verschaffen.
25

Bedingt durch die von der Perforation ausgehenden Unterätzung ist die Ätzfront der Kaverne jedoch nicht glatt, sondern weist Spitzen auf. Die Membran wird während des Ätzvorgangs unter Zugspannung gesetzt, um
30 eine Aufwölbung zu vermeiden. An den Spitzen in der Ätzfront erhöht sich die Spannung erheblich, was zu Rissen in der Membran führen kann. Die Ausbildung der lokalen Spannungsspitzen kann hierbei während des Ätzprozesses insbesondere wegen der technisch bedingten Schwankungen kaum reguliert werden. Hierdurch können bei der Herstellung Beschädigungen
35 auftreten und ein erheblicher Teil der hergestellten Sensoren defekt sein.

Der erfindungsgemäße mikromechanische Sensor und das Verfahren zu seiner Herstellung weisen demgegenüber insbesondere den Vorteil auf, dass die Membraneinspannung nicht mehr vom Kavernenätzprozess mit seinen
5 technisch bedingten Schwankungen abhängig ist.

Weiterhin kann die Membraneinspannung durch das Layout der Anbin-
dungsebene der äußeren Oxidschicht festgelegt werden. Erfindungsgemäß
wird durch ein LOCOS (local oxidation of silicon) – Verfahren eine – vor-
10 zugsweise thermische – Oxidschicht ausgebildet, die nachfolgend zur Ein-
spannung der während des Ätzprozesses gebildeten Membran dient. Hier-
durch können nahezu beliebige Membranformen ausgebildet werden, z.B.
kreisrund, aber auch rechtwinklig, z.B. quadratisch.

15 Durch das erfindungsgemäß angewendete LOCOS-Verfahren liegt die
Membran in vertikaler Richtung im Bereich der dickeren äußeren Oxid-
schicht, d.h. zwischen der Oberseite und der Unterseite der äußeren Oxid-
schicht. Es erfolgt somit eine symmetrische Spannungseinwirkung auf die
Membran während des Ätzvorgangs der Kaverne. Diese mittige Aufhängung
20 bewirkt bereits eine gleichmäßigere Spannungseinleitung in die Membran; es
können weiterhin vorteilhafterweise im Aufhängungsbereich der Membran
relativ flache Oxidflanken ausgebildet werden, die zur Membran hin keilfö-
mig bzw. dreieckig unter einem spitzen Winkel zulaufen, wodurch eine beson-
ders gleichmäßige und membranschonende Spannungseinleitung bewirkt
25 wird, so dass während des Ätzvorganges eine Rissbildung - zumindest weit-
gehend – vermieden wird.

Die Membran ist durch ihre mittlere Position in dem fertig gestellten Sen-
sor erfindungsgemäß auch geschützter angeordnet als bei der Ausbildung
30 auf der Oberseite des Sensors, wie es bei herkömmlichen Ätztechniken in
der Regel der Fall ist.

Der Erfindung liegt hierbei die überraschende Erkenntnis zugrunde, dass bisher nur zur Ausbildung integrierter Schaltungen verwendete LOCOS-Verfahren auch Vorteile für eine zusätzliche Ausbildung mikromechanischer Membranen bieten.

5

Somit werden erfindungsgemäß ein sicheres, mit relativ geringem Aufwand und kostengünstiges Herstellungsverfahren mit relativ geringem Ausschuss und ein weitgehend beschädigungsfreier, kostengünstig herstellbarer Sensor mit geschützt angeordneter Membran zur Verfügung gestellt.

10

Durch nachfolgendes Verschließen der Perforationslöcher in der Membran kann z.B. ein Drucksensor hergestellt werden. Weiterhin kann ein Infrarot-Detektor zum Einsatz in einem Gassensor hergestellt werden, indem eine Thermopile-Struktur und eine Absorberschicht aufgetragen werden.

15

Das Substrat ist vorteilhafterweise aus Silizium gebildet, wobei ein Silizium selektiv ätzendes Ätzgas, z.B. ClF_3 , verwendet wird.

20

Die Erfindung wird im Folgenden anhand der beiliegenden Zeichnungen an einer Ausführungsform näher erläutert. Die Figuren zeigen aufeinander folgende Schritte eines erfindungsgemäßen Verfahrens zur Herstellung eines erfindungsgemäßen mikromechanischen Sensors. Es zeigen:

25

Fig. 1 einen ersten Schritt des erfindungsgemäßen Herstellungsverfahrens nach Ausbilden einer Siliziumdioxid-Schicht und Siliziumnitrid-Schicht auf einem Substrat;

30

Fig. 2 einen nachfolgenden Schritt nach photolithographischer Strukturierung;

Fig. 3 einen nachfolgenden Schritt nach einer lokalen Oxidation;

Fig. 4 einen durch einen nachfolgenden Schritt der Kavernenätzung hergestellten erfindungsgemäßen Sensor.

Fig. 5 einen Infrarot-Detektor als Beispiel eines erfindungsgemäßen Sensors.

Auf einem Substrat 1 aus Silizium oder Silizium-Germanium wird durch thermische Oxidation eine dünne erste Siliziumdioxid (SiO_2)-Schicht 2 ausgebildet, auf die nachfolgend durch einen CVD (chemical vapor deposition)-Prozess gemäß Fig. 1 eine Siliziumnitrid (Si_3N_4)-Schicht 3 abgeschieden wird.

Nachfolgend werden durch eine an sich bekannte photolithographische Strukturierung in einem lateral äußeren Bereich 4 um einen inneren Membranbereich 5 herum gemäß Fig. 2 die erste Siliziumdioxid-Schicht 2 und die Siliziumnitrid-Schicht 3 entfernt. Der innere Bereich 4 kann hierbei grundsätzlich eine beliebige Form, z.B. kreisrund oder rechteckig, annehmen.

Nachfolgend wird gemäß Fig. 3 durch eine lokale Oxidation eine LOCOS-Struktur ausgebildet, indem in den äußeren Bereichen 4 durch thermische Oxidation eine dickere zweite Siliziumdioxid-Schicht 9 ausgebildet wird. In Fig. 3 ist die spätere Membran bildende Membranschicht aus den Schichten 2, 3 vereinfacht mit relativ geringer Dicke dargestellt. Die Siliziumnitrid-Schicht 3 verhindert im Membranbereich 5 die Oxidation des Substrates 1, so dass die zweite Siliziumdioxid-Schicht 9 hier nicht ausgebildet wird. Die zweite Siliziumdioxid-Schicht 9 ragt gegenüber dem Membranbereich 5 auch teilweise nach unten in das Substrat 1 hinein. Hierdurch kann eine relativ flache LOCOS-Struktur ausgebildet werden, bei der die aus den Schichten 2 und 3 gebildete Membranschicht in einem in vertikaler Richtung mittleren Bereich der dickeren zweiten Siliziumdioxid-Schicht 9 zwischen deren Oberseite 17 und deren Unterseite 19 angeordnet sind. Es bildet sich in der zweiten Siliziumdioxid-Schicht 9 zwischen dem äußeren Bereich 4 und dem

Membranbereich 5 ein Aufhängungsbereich 10 aus, der sich im Querschnitt verjüngt und unter einem spitzen Winkel, z.B. keilförmig, dreieckig oder „vogelschnabelartig“, zu einem Anbindungspunkt 12 zuläuft.

5 Aus der Membranschicht 2, 3 kann optional in Anschluss an Fig. 3 die Nitridschicht 3 durch ein nasschemisches Verfahren entfernt werden. Die Membranschicht kann somit durch die Nitridschicht 3 und die innere Oxidschicht 2 oder nur durch die innere Oxidschicht 2 gebildet sein; grundsätzlich ist auch anschließend die zusätzliche Abscheidung von weiteren Schichten
10 auf der inneren Oxidschicht 2 möglich, um eine geeignete Membranschicht auszubilden.

Nachfolgend wird unterhalb des Membranbereiches 5 eine Kaverne 14 geätzt. Hierzu kann in an sich bekannter Weise die durch die Schichten
15 2, 3 gebildete Membran 15 zunächst durch Ausbildung von Perforationslöchern 16 perforiert, die zur Zuführung eines Ätzgases, z.B. ClF_3 (Chlortrifluorid) dienen, das siliziumselektiv ätzt und die Membran 15 und die zweite Siliziumdioxid-Schicht 9 schont. Die Kaverne 14 kann in Abhängigkeit der Ätzparameter, insbesondere Ätzdauer, Ätzdruck und Ätztemperatur, in geeigneter Weise ausgebildet werden und erstreckt sich gemäß Fig. 4 über den
20 Aufhängungsbereich 10 bis etwas unterhalb der zweiten Siliziumdioxid-Schicht 9. Somit wird eine freitragende Membran 15 ausgebildet, die in spitzen Anbindungspunkten 12 an der zweiten Siliziumdioxid-Schicht 9 aufgehängt ist.

25

Nachfolgend können weitere Schichten aufgetragen werden, um einen gewünschten Sensor herzustellen. Zur Ausbildung eines Infrarotdetektors 20 für Infrarotstrahlung, der z.B. in einem Gassensor zur Messung von Gaskonzentrationen verwendet werden kann, können auf die Membran 15 nachfolgend zunächst eine Thermopile-Struktur 18 mit Leiterbahnbereichen 21, 22
30 aus unterschiedlichen leitfähigen Materialien, z.B. einem Metall und Polysilizium, aufgetragen werden, die sich in einem Kontaktbereich 23 berühren,

z.B. überlappen. Nachfolgen kann eine Absorberschicht 25 aufgetragen werden, so dass ein Thermopilesensor 20 ausgebildet wird, in dem die einfallende infrarote Strahlung zu einer Erwärmung der Absorberschicht 25 führt, die als Thermospannung von der Thermopilestruktur der beiden Leiterbahnen
5 gemessen werden kann.

Alternativ hierzu können auch andere mikromechanische Sensoren, z.B. in Fig. 4 nach Verschließen der Perforationslöcher 16 z.B. durch Sputtern ein Drucksensor 20, ausgebildet werden.

10

Auf einem Wafer werden mehrere Sensoren 20 hergestellt und nachfolgend durch Aussägen vereinzelt.

7.

Patentansprüche

1. Mikromechanischer Sensor, der mindestens aufweist:
 - 5 ein Substrat (1),
 - eine in einem lateral äußeren Bereich (4) in dem Substrat (1) ausgebildete äußere Oxidschicht (9),
 - eine in einem lateral inneren Membranbereich (5) ausgebildete Membran (15) mit mehreren Perforationslöchern (16),
 - 10 eine in das Substrat (1) unterhalb der Membran (15) geätzte Kaverne (14),
 - wobei die Membran (15) in einem Aufhängungsbereich (10) der äußeren Oxidschicht (9) aufgehängt ist, der sich zu Anbindungspunkten (12) der Membran (15) hin verjüngt, und
 - 15 die Membran (15) in ihrer vertikalen Höhe zwischen einer Oberseite (17) und einer Unterseite (19) der äußeren Oxidschicht (9) angeordnet ist.
2. Mikromechanischer Sensor nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**,
 - 20 dass die äußere Oxidschicht (9) sich in dem Aufhängungsbereich (10) zu den Befestigungspunkten (12) hin unter einem spitzen Winkel, z.B. keilförmig oder dreieckförmig, verjüngt.
3. Mikromechanischer Sensor nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**,
 - 25 dass die Kaverne (14) sich bis unter die äußere Oxidschicht (9) außerhalb des Aufhängungsbereichs (10) erstreckt.
4. Mikromechanischer Sensor nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**,
 - 30 dass die Membran (15) eine innere Oxidschicht (2) und eine auf der inneren Oxidschicht (2) ausgebildete Nitridschicht (3) aufweist.

5. Mikromechanischer Sensor nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Membran (15) aus einer inneren Oxidschicht (2) gebildet ist
- 5 6. Mikromechanischer Sensor nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Membran (15) rechteckig oder rund ist.
- 10 7. Mikromechanischer Sensor nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Membran (15) etwa in einer mittleren vertikalen Höhe der äußeren Oxidschicht (9) angeordnet ist.
8. Verfahren zum Herstellen eines mikromechanischen Sensors (20), mit mindestens folgenden Schritten:
- 15 Ausbildung einer inneren Oxidschicht (2) auf einem Substrat (1);
Ausbilden einer Nitridschicht (3) auf der inneren Oxidschicht (2);
Strukturieren der inneren Oxidschicht (2) und der Nitridschicht (3) derart, dass die innere Oxidschicht (2) und die Nitridschicht (3) in einem lateral mittleren Membranbereich (5) erhalten bleibt und in einem den
20 mittleren Membranbereich (5) umgebenden äußeren Bereich (4) entfernt wird;
lokales Oxidieren des Substrates (1) in dem äußeren Bereich (4) unter Ausbildung einer äußeren Oxidschicht (9), die eine größere Dicke als die Gesamtdicke der aus der inneren Oxidschicht (2) und der Nitridschicht (3) gebildeten Membranschicht aufweist;
25 Ausbilden von Perforationslöchern (16) in der Membranschicht (2; 2,3) in dem Membranbereich (5);
Zuführen eines das Substrat (1) selektiv ätzenden Ätzgases durch die Perforationslöcher (16) und Ausbilden einer Kaverne (14) in dem Substrat (1) und einer Membran (15) oberhalb der Kaverne (14);
30 wobei die Membran (15) in ihrer vertikalen Höhe zwischen einer Oberseite (17) und einer Unterseite (19) der äußeren Oxidschicht (9) ange-

ordnet und in einem sich zu der Membran (15) hin verjüngenden Aufhängungsbereich (10) der äußeren Oxidschicht (9) aufgehängt ist.

- 5 9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass vor dem Ausbilden der Perforationslöcher (16) die Nitridschicht (3) aus der Membranschicht (2,3) entfernt wird.
- 10 10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Nitridschicht (3) aus der Membranschicht (2,3) durch ein nasschemisches Verfahren entfernt wird.
- 15 11. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass während des Ätzens der Kaverne (14) eine Zugspannung auf die äußere Oxidschicht (9) ausgeübt wird.
- 20 12. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kaverne (14) bis unter die äußere Oxidschicht (9) außerhalb des Aufhängungsbereiches (10) ausgebildet wird.
- 25 13. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass auf der Membran (15) eine Thermopile-Struktur (18) mit mindestens zwei in einem Kontaktbereich (23) kontaktierten Leiterbahnbereichen (21, 22) und eine Absorberschicht (25) zur Absorption von Infrarot-Strahlung aufgetragen werden.
- 30 14. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Perforationslöcher (16) nachfolgend verschlossen werden.
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine rechteckige oder runde Membran (15) ausgebildet wird.

1/2

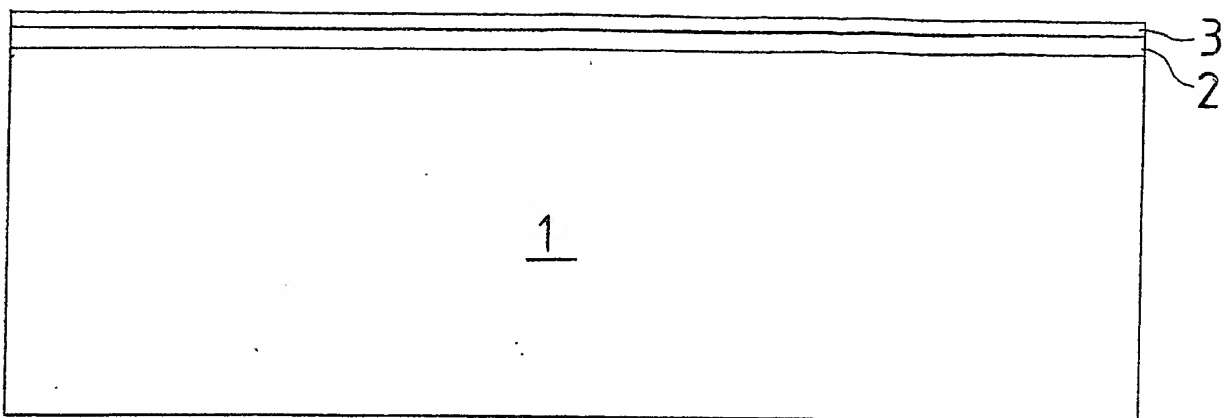


Fig. 1

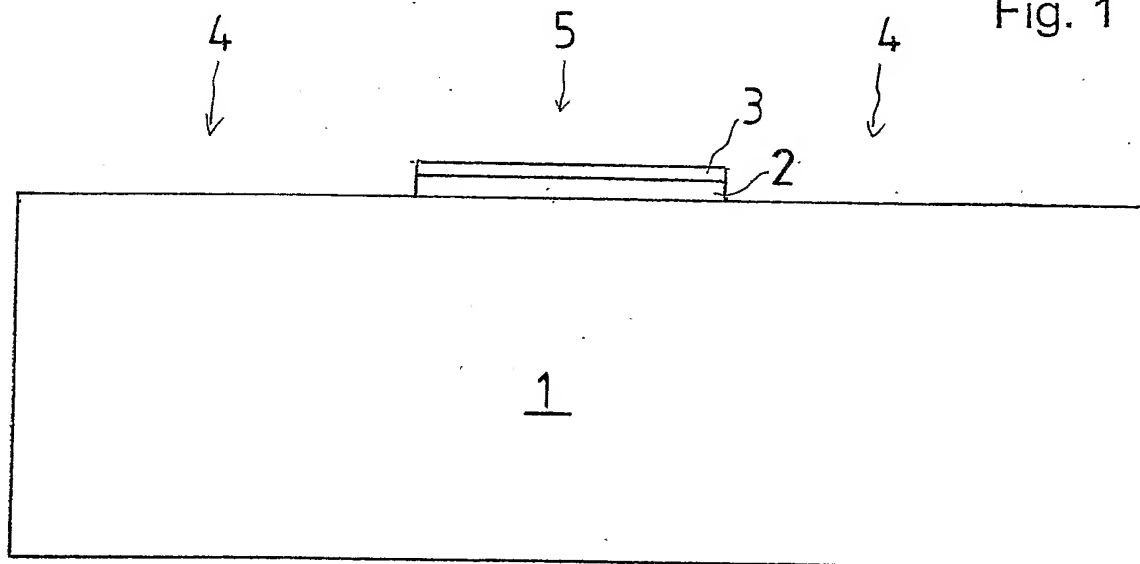


Fig. 2

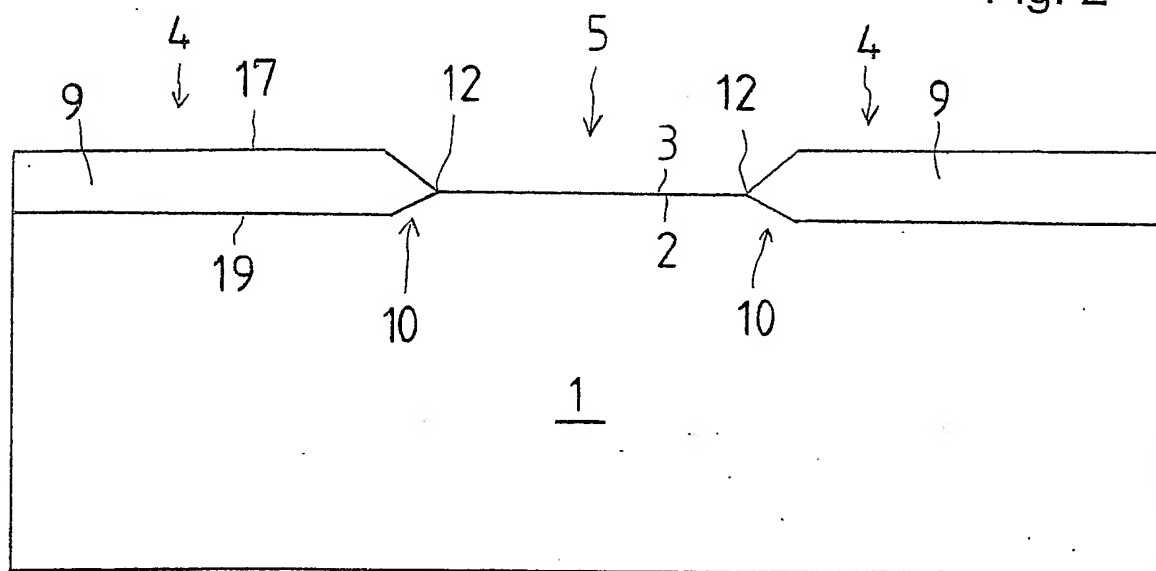


Fig. 3

2/2

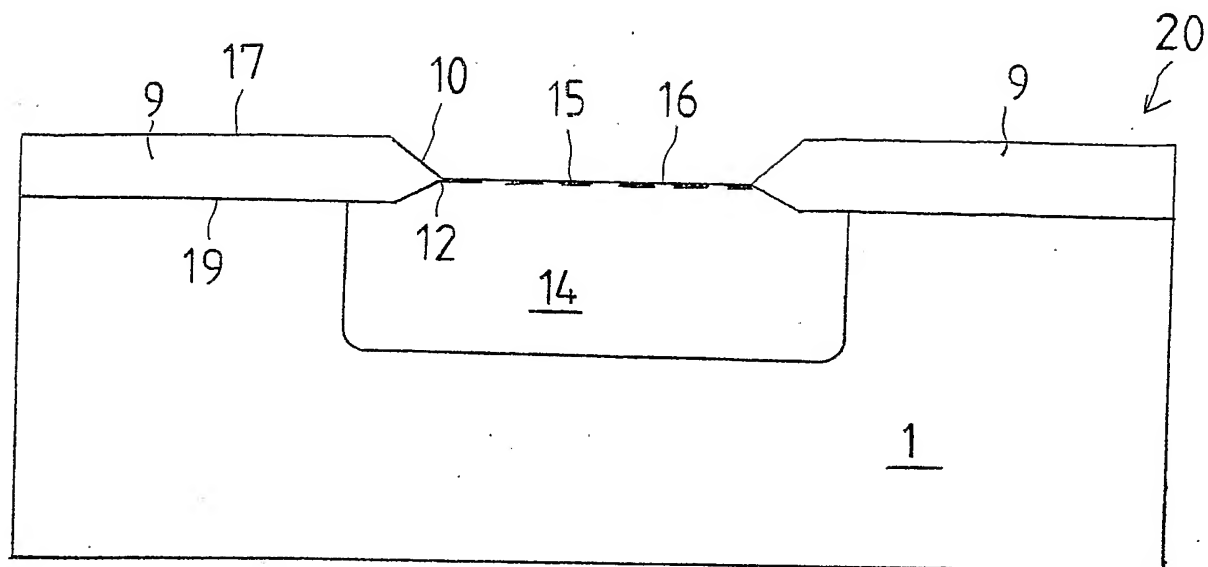


Fig. 4

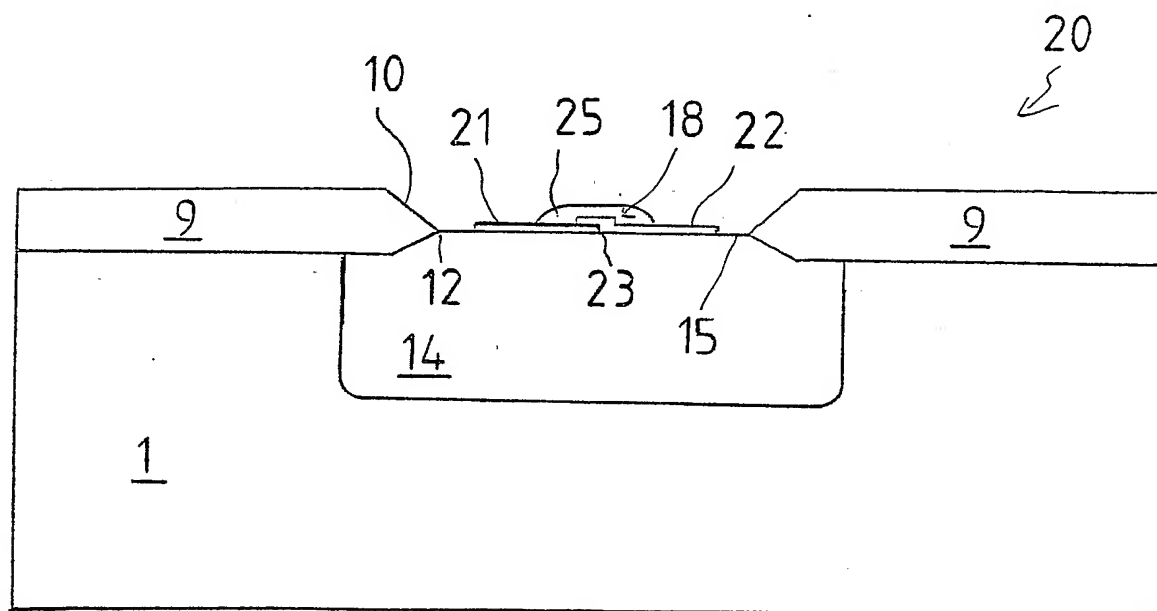


Fig. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE2004/002777

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B81B3/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 B81B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 03/016203 A (ROBERT BOSCH GMBH; BENZEL, HUBERT; WEBER, HERIBERT; ARTMANN, HANS; PAN) 27 February 2003 (2003-02-27) page 9, line 25 - page 11, line 9 page 14, line 20 - page 14, line 34; figures 2-4	1,8
A	DE 100 52 419 A1 (INFINEON TECHNOLOGIES AG) 16 May 2002 (2002-05-16) column 4, line 12 - column 5, line 38; claim 6; figures 1,2	1-15

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- * & * document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

27 April 2005

Date of mailing of the international search report

06/05/2005

Name and mailing address of the ISA
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Segeberg, T

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE2004/002777

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 03016203	A	27-02-2003	DE 10138759 A1	06-03-2003
			WO 03016203 A2	27-02-2003
			EP 1423330 A2	02-06-2004
			US 2004266050 A1	30-12-2004
<hr/>				
DE 10052419	A1	16-05-2002	NONE	
<hr/>				

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2004/002777

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B81B3/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 B81B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 03/016203 A (ROBERT BOSCH GMBH; BENZEL, HUBERT; WEBER, HERIBERT; ARTMANN, HANS; PAN) 27. Februar 2003 (2003-02-27) Seite 9, Zeile 25 - Seite 11, Zeile 9 Seite 14, Zeile 20 - Seite 14, Zeile 34; Abbildungen 2-4	1,8
A	DE 100 52 419 A1 (INFINEON TECHNOLOGIES AG) 16. Mai 2002 (2002-05-16) Spalte 4, Zeile 12 - Spalte 5, Zeile 38; Anspruch 6; Abbildungen 1,2	1-15



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahellegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

27. April 2005

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

06/05/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Segeberg, T

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2004/002777

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 03016203	A	27-02-2003	DE	10138759 A1	06-03-2003
			WO	03016203 A2	27-02-2003
			EP	1423330 A2	02-06-2004
			US	2004266050 A1	30-12-2004
<hr/>					
DE 10052419	A1	16-05-2002	KEINE		
<hr/>					